

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

D21C 3/22



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97101537.6

[43]公开日 1998年7月29日

[11] 公开号 CN 1188830A

[22]申请日 97.1.28

[71]申请人 大连理工大学

地址 116024辽宁省大连市凌工路2号

[72]发明人 周集体 杨凤林 许延利 张兴文
项学敏 王 栋 王 竞

[74]专利代理机构 大连理工大学专利事务所
代理人 裴毓英

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 生物脱木素-机械制浆技术

[57]摘要

生物脱木素—机械制浆技术，是利用木素降解微生物将造纸原料中的木质素适当降解，保留纤维素成分，再加上机械磨浆而实现造纸制浆过程，该过程的最显著特点为不用化学试剂（烧碱，硫酸盐，亚硫酸盐等）。无黑液处理问题，无碱回收问题，是造纸行业的清洁生产工艺，也是环境保护的一项革新技术。

权 利 要 求 书

1.一种生物脱木素—机械制浆技术包括原料准备和机械磨浆,其特征在于它还包括有水浸,生物脱木素,高温灭菌,机械过程。

2.根据权利要求1所述的生物脱木素—机械制浆技术,其特征在于必须包含一个水浸过程,以除去无机杂质,软化造纸原料,充分浸湿造纸原料,便于微生物生长。

3.根据权利要求2所述的生物脱木素—机械制浆技术,其特征在于其生物脱木素过程采用的菌种为贝壳状革耳菌(*Panus Lanchatus*),杂色云芝菌(*Polyporus versicolor*),粗皮侧耳菌(*Pleurotus Ostreatus*),灰官层孔菌(*Fomes Lignosus*)以及树舌菌(*Ganoderma applanatum*),其培养方式为堆垛培养,规格为高2~3米,长5~10米,宽3~5米,垛上有喷淋培养液的装置,垛中有给氧通风机构,垛下有培养液回收装置,连续培养时间3~15天。

4.根据权利要求3所述的生物脱木素—机械制浆技术,其特征在于其高温蒸煮灭菌过程可采用普通低压蒸汽,温度105~110℃,灭菌时间30分钟。

生物脱木素—机械制浆技术

本发明属于利用生物技术开发的一种新型无污染造纸新技术。

造纸工业是我国重要的轻工行业,它在国民经济与人民生活中起着非常重要的作用。然而,由于我国有众多的以草浆为主的小造纸厂,对环境造成极大的危害。国家对淮河流域的几千家小造纸采取了果断的关闭措施,这对减轻淮河流域的污染有极大的推动作用。但是,开发新的造纸工艺,使之不产生环境污染应该是更积极的措施。

生物造纸是人们梦寐以求的新技术,国内外都进行了大量的研究。我国在70年代进行过攻关研究,未取得明显进展。近年国内许多研究工作者仍然进行着不懈的努力,进行了多方面的研究。邵懿生等曾做了“白腐菌 *Phanerochaete chrysosporium* 对木材中木素的微生物降解”的研究(中国造纸, 1985年第4期);胡爱祖等曾总结了“中国非木材纤维原料制浆造纸的经验及成就”(中国造纸, 1988年第10期);张厚民等也论述了“生物技术与造纸工业”的关系(中国造纸, 1994年第二期);余惠生等也探讨了“白腐菌对稻草的生物降解规律及其在生物制浆上的潜在应用”(中国造纸, 1989年第1期)。

目前造纸原料种类虽然繁多,但从化学组成来讲均可分为三部分:纤维素,半纤维素,木素。其它成分含量较少,主要有:单宁,果胶质,树脂,脂肪,蜡,色素,灰分等。对三种主要组分来说,纤维素是用于造纸的主要原料,木素是应脱除的有碍造纸的主要成分,而半纤维素则可适当保留。所以,造纸制浆的过程从化学上来讲就是脱除木素的过程。

因此,了解木素在造纸原料中的分布和作用掌握造纸过程基本原理的首要条件。我们知道,纤维素是由葡萄糖多聚的线型高分子化合物所构成的,其纤长的分子结构使之柔软且有强度,是纸张特性的主要提供体。而木质素则是由含有芳香侧基的三维空间结构的高分子化合物,其作用如同一种粘合剂,将纤维横向粘合成一体,使之成为刚性结构而具有高强度,成为植物的茎体来支撑其它部分。

造纸制浆的过程即是通过各种方法脱除木素,释放出纤维素的过程。这可归纳为

- (1). 仅部分破坏木素而不脱除木素的机械磨浆法和热水解法。其特点为木素未脱除,纸质发硬(脆),仅能造低档纸或与其它浆混抄纸。
- (2). 化学脱木素的碱法脱木素(石灰法,...),其特点为木素脱除较彻底,纸质性能优良。
- (3). 半化学制浆法:化学预处理与机械制浆相结合,该法造纸所得纸质性能优于第一种,而次于第二种。其中,除机械磨浆外,其余两种方法均产生大量废水,造成环境污染或昂贵的处理费用。

本发明的目的是提出一种无污染的生物制浆技术即:生物脱木素与机械制浆相结合的造纸制浆技术。

该法造纸所得纸质性能优于第一种,而次于第二种。其最大优点是不用化学药剂,不排制浆污水,可以说是“清洁造纸工艺”。其基本原理是采用微生物分解木素,保留纤

纤维素,实现制浆过程。

本发明的工艺过程如下:

原料(麦草、稻草等)→水浸→生物脱木素→蒸煮灭菌→机械磨浆→抄纸

适于该发明的原料范围广,目前造纸常用原料均可采用;其第一步处理过程为水浸,主要目的是将无机杂质洗去,同时使原料浸透,以利于后续生物处理过程,水浸时间依材料不同而异,一般花几个小时到几十个小时;生物脱木素是该工艺技术的主要工序,将浸湿后的原料提升到生物处理车间,堆成高2~3米,长5~10米,宽3~5米的原料垛,垛上设置培养菌种液喷淋装置,垛中插入空气导入管,用空压机定期通风给氧,使生物正常生长,降解木质素,视不同的原料,一般培养3~15天,降解即可完成;脱木素后的原料进入蒸煮池,用蒸汽(105~110℃)灭菌30分钟,以杀死木素降解菌;经灭菌后的原料进入磨浆机,进行机械磨浆,磨浆后按常规技术进行抄纸。

本发明所能达到的技术指标为:木素降解率20-40%;浆料水分70-80%;打浆度:35-55度(SR);断裂长度:1200-1400M(绝对抗张强度:15-30KG/15MM);环压强度:5-8N*M/G)。

本发明所采用的菌种是以降解木质素为主并很少降解纤维素的微生物,常见的包括贝壳状革耳菌(*Panus Lanchatus*),杂色云芝菌(*Polyporus versicolor*),粗皮侧耳菌(*Pleurotus Ostreatus*),灰官层孔菌(*Fomes Lignosus*)以及树舌菌(*Ganoderma applanatum*)等。

本发明所能达到的效果是:利用常规造纸原料,采用生物脱木素技术,避免了目前的化学法脱木素造成的环境污染问题,其脱木素效率在20~50%之间,可以制普通或低档纸张,对于我国这样一个纸张需求量大,而木材不丰富的大国,该技术有其不可估量的意义。

实施例: 10kg 稻草,水浸4小时,然后放置于培养室内引入菌种贝壳状革耳菌。连续培养10天,通风,每天喷淋培养液,淋下来的液体仍可继续使用。培养完毕放置蒸锅内灭菌30分钟,然后进入磨浆机磨浆,所得技术指标如下:

(1). 木素降解率: 20%

(2). 浆料水分:

间隙(mm)	干重(g)	干度(%)	水分(%)
0.015	4.10	20.5	79.5
0.03	4.95	24.75	75.25
0.05	4.95	24.75	75.25

(3). 打浆度:

间隙(mm)	湿浆(g)	打浆度(° SR)
0.015	9.76	54
0.03	8.08	44.5
0.05	8.08	38

(4). 抄片纸叶定量:

间隙(mm)	定量(g/m ²)
0.015	86.78
0.03	79.41
0.05	176.75

(5). 断裂长度:

间隙(mm)	绝对抗张强度(kg/15mm)	裂断长(m)
0.015	16-19	1375.15
0.03	13-16	1241.63
0.05	28-31	1258.04

(6). 环压张度:

间隙(mm)	环压强度 (kgf/m ²)	环压指数 (N.m/g)
0.015	5.15	5.837
0.03	4.46	5.547
0.05	14.23	7.888